# Réactions cicatricielles chez les Amaryllidées

par

E. VERSCHAFFELT.

Les phénomènes de cicatrisation que l'on observe, chez les plantes, à la suite de blessures ou lésions quelconques, offrent une assez grande variété. Cette impression, qu'un petit nombre d'observations personnelles suffisent à faire naître, sera confirmée par un examen de la bibliographie, déjà relativement considérable du sujet, et notamment du travail d'ensemble de M. Jean Massart [1]). Chez diverses Amaryllidées, les processus me semblent d'une nature suffisamment spéciale pour en motiver une courte description. Je me propose, dans la présente note, de donner quelques détails sur les réactions cicatricielles que l'on peut provoquer chez *Zephyranthes Atamasco* Herb.; et me contenterai de mentionner simplement les espèces qui offrent des particularités analogues.

La plante que je viens de nommer est une petite Amaryllidée bulbeuse originaire de la région sud-est des Etats-Unis (Virginie, Caroline), et couramment cultivée chez nous comme plante d'ornement. Elle possède des feuilles en lanière, de 2 à 3 décimètres de longueur, et larges de quelques millimètres.

1) Mém. couronn. Acad. de Belg. Coll. in 8°. t. LVII, 1898.

Si l'on détache, par des sections transversales, des fragments de ces feuilles, et qu'on les maintienne à une température de 15 à 20° C., on verra déjà au bout de deux ou trois jours les objets présenter des modifications fort nettes dans le voisinage des blessures. Comme la dessiccation des surfaces mises à nu trouble les phénomènes, on entretiendra autour des morceaux de feuille une atmosphère humide, et les déposera, par exemple, sur une couche de papier à filtrer imbibé d'eau, tapissant le fond d'une boîte de Petri.

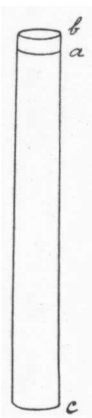


Fig. 1.

Les phénomènes consécutifs à la section sont, chez *Zephyranthes*, de deux sortes. Le premier consiste en ce que la surface des blessures se colore en rouge carmin; en peu de jours, la teinte devient très foncée. Simultanément s'accomplit une modification d'une autre nature: au-dessous de la section supérieure ou apicale de chaque fragment foliaire, à une distance variant entre ½ mm. et quelques mm., apparaît un trait transversal fin mais net (*a* fig. 1), qui fait tout le tour de l'organe. Cette ligne se voit facilement dès l'abord par ce qu'elle fait légèrement saillie, et que de plus la courte zone *a b* devient d'un vert plus pâle, puis jaunit rapidement, tandis que le reste *a c* de la feuille ou du fragment de feuille conserve provisoirement, longtemps même, sa couleur et son aspect normaux. Or pareille ligne de démarcation ne s'observe jamais dans le voisinage de la surface de section inférieure ou basale; si bien que si l'on a enlevé le sommet d'une feuille de *Zephyranthes*, le fragment ne présente que l'une des deux réactions traumatiques indiquées: la coloration rouge de la blessure unique, située à la base. L'apparition d'une ligne cicatricielle à l'extrémité apicale trahit donc l'existence, dans chaque portion isolée de feuille de *Zephyranthes*,

d'une polarité dont nous connaissons déjà maint exemple dans le règne végétal. Au contraire, la formation d'une matière colorante rouge à la suite de blessures est indépendante de cette polarité, et se produit aux deux bouts de chaque segment transversal.

Examinons à présent les deux processus de plus près. Tout d'abord, pour ce qui concerne l'apparition de pigment rouge dans la région blessée, il importe de démontrer qu'elle est un phénomène vital, et ne saurait être assimilée aux divers changements de teinte que subissent, en mourant, les organes de beaucoup d'espèces végétales, et dont les plantes à indigo fournissent l'exemple le mieux connu. On sait que le bleu d'indigo ne se forme qu'après la mort des cellules, et par une suite de réactions chimiques dans lesquelles le protoplasme n'intervient plus directement. Les tissus de *Zephyranthes*, tout au contraire, ne présentent pas trace de coloration rouge après qu'on les a tués, en les broyant dans un mortier par exemple, ou en les exposant aux vapeurs du chloroforme. Même si l'on fait flotter des fragments de feuilles de *Zephyranthes* sur une solution d'alcool éthylique très diluée (2—3 %), la coloration des surfaces de section sera empêchée, ou fort diminuée, en comparaison d'objets témoins flottant sur l'eau. Et cependant on se convaincra que l'action toxique de l'alcool, même au bout de quelques jours, n'a pas tué les organes en expérience; car, lavés et transportés à l'air humide, ils ne tardent pas à présenter le changement de couleur ordinaire de leurs blessures. On voit donc que ce phénomène s'accomplit uniquement dans des cellules, non seulement vivantes, mais dont l'activité vitale est inaltérée.

Déjà à l'oeil nu, il est facile de voir que la pigmentation n'a pas seulement pris naissance dans les cellules avoisinant immédiatement la section, mais qu'elle pénètre

plus ou moins avant dans l'organe, colorant son extrémité sur une épaisseur de $^1/_2$ à 1 millimètre, ou même davantage. Au microscope, on reconnaît que la teinte rouge a envahi, à partir de la blessure, un petit nombre d'assises cellulaires. Tous les tissus foliaires sont intéressés dans le dépôt de matière colorante: l'épiderme et le tissu assimilateur comme le parenchyme normalement incolore du centre de la feuille et les faisceaux fibro-vasculaires qui le parcourent. En général, c'est dans le parenchyme central, formé de longues cellules, et dans les faisceaux, que l'on voit la teinte rouge pénétrer le plus profondément. En revanche, c'est vers la périphérie qu'elle apparaît en premier lieu (tissu chlorophyllien et épiderme), mais pour envahir rapidement toute la surface de la blessure et les couches sous jacentes.

Passant à l'observation microscopique des éléments cellulaires, on reconnaîtra le fait essentiel que la matière colorante rouge se dépose dans la membrane. Le contenu cellulaire ne se colore point, sauf quand au bout de quelque temps les cellules rouges meurent; alors les restes du corps protoplasmique, et surtout le noyau, peuvent fixer le pigment avec quelque avidité. Cette infiltration de la membrane par une substance colorante rouge s'accompagne d'autres modifications, moins directement visibles, dans sa composition chimique, qui aboutissent à la rendre plus résistante à l'action de l'acide sulfurique concentré. Il y a donc probablement subérisation des membranes cellulaires voisines de la blessure, et le phénomène est sous divers rapports analogue aux processus de cicatrisation chez d'autres plantes. Il en diffère surtout chez *Zephyranthes* par la production d'un pigment.

Le tissu parenchymateux des feuilles de *Zephyranthes Atamasco* a une structure assez spongieuse; les méats intercellulaires y sont relativement nombreux et larges; le tissu incolore central surtout est creusé de poches remplies d'air, fortement allongées dans le sens de l'axe de la feuille,

et d'un diamètre qui peut dépasser de beaucoup les plus grandes cellules de cette région. La section transversale de ces espaces est polygonale (fig. 2), et l'on remarquera

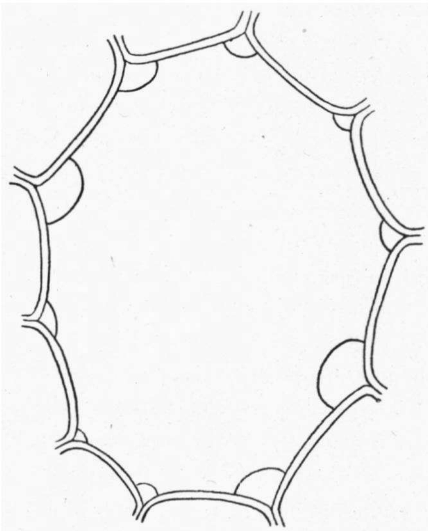


Fig. 2.

que dans les angles les membranes cellulaires dessinent des épaississements arrondis, plus ou moins volumineux, qui font songer par leur réfringence et leur forme aux bourrelets du tissu collenchymateux, sauf que dans le cas présent ils ne s'observent que d'un seul côté, et font saillie dans un méat intercellulaire. Sur les coupes longitudinales, on s'aperçoit que cet épaississement des angles n'est pas continu, mais que les membranes forment en ces endroits une série de renflements hémisphériques (fig. 3), placés les uns audessous des autres.



Fig. 3.

Dans le chlorure de zinc iodé, les renflements en question ne se colorent aucunement en violet, comme le reste de la membrane cellulaire; tout ou plus prennent-ils une teinte jaunâtre très peu accusée. Ils ne renferment donc pas de cellulose, et doivent être considérés comme faisant partie du revêtement des espaces intercellulaires. On ne se trompera guère en admettant qu'ils sont formés de matières pectiques; à l'appui de cette manière de voir, on peut

citer qu'ils se colorent avec intensité dans des solutions diluées de bleu de méthylène ou de rouge de ruthénium.

Si j'appelle l'attention sur la structure spéciale du revêtement des méats dans la feuille de *Zephyranthes Atamasco*, c'est que les bourrelets de la membrane cellulaire prennent également une coloration rouge carmin intense, s'ils sont situés dans la zone voisine d'une lésion. Ces bourrelets rouges fixent tout d'abord le regard dans l'examen des coupes, et l'on ne se rend exactement compte de leur nature qu'après avoir observé la structure normale de la feuille. Après que la matière colorante s'y est déposée, les renflements acquièrent eux aussi une grande résistance à l'action de l'acide sulfurique concentré, et subissent donc probablement la subérisation comme le reste des membranes. L'étude des coupes montre d'ailleurs que si les parois cellulaires se pigmentent dans toute leur épaisseur, il y a néanmoins des endroits d'élection où la matière colorante se dépose de préférence; telle est la lamelle moyenne qui, dans les membranes épaisses, comme celles des cellules épidermiques, se dessine nettement sous forme d'un trait carmin foncé sur un fond plus pâle; telle est encore la cuticule recouvrant l'épiderme; cette cuticule, épaisse et nettement délimitée, est des premières à se colorer en rouge, et se fait dans la suite remarquer par l'intensité de sa teinte.

La coloration rouge des cicatrices est propre à diverses Amaryllidées, et en premier lieu à d'autres espèces de *Zephyranthes*, notamment les *Z. candida* Herb. et *Z. tubispatha* Herb. Chez *Z. carinata* Herb. et *Z. concolor* Benth., cette propriété paraît moins développée; elle l'est au contraire à un degré considérable chez *Sprekelia formissima* Herb. et *Hymenocallis calathina* Nichols. (*Ismene calathina* Herb.). On la retrouve, mais plus faiblement, chez divers *Crinum* de culture, et chez *Pancratium caribaeum* L.; je

l'ai même observée chez une Liliacée, *Arthropodium paniculatum* R. Br.

La particularité anatomique des renflements intercellulaires s'observe, outre chez *Z. Atamasco*, chez *Z. candida* et *Z. carinata;* en revanche, *Z. concolor* et *Z. tubispatha* la présentent peu au point. On la rencontre encore dans les feuilles de *Leucojum vernum* et *L. aestivum;* et sans doute elle se retrouvera chez d'autres Amaryllidées.

Pour ce qui concerne les organes qui, chez les espèces citées, sont capables de colorer leurs blessures en rouge, on peut dire que le phénomène est à peu près général, et propre à presque toutes les parties de la plante. Il est très net dans les écailles du bulbe, le plateau de cet organe, et les racines qui y sont implantées; on le trouve dans les hampes florales, et même dans certaines parties de la fleur; c'est ce que j'ai pu voir tout au moins chez *Sprekelia formosissima,* dont les organes floraux, sectionnés, vivent encore quelques jours et acquièrent, spécialement les ovaires, une teinte rouge marquée aux endroits blessés.

Les écailles du bulbe méritent une mention particulière. Il est assez curieux que, chez *Sprekelia* et *Hymenocallis* comme chez *Zephyranthes,* la coloration que prennent les blessures n'est pas aussi carminée dans ces écailles que dans les feuilles, mais se rapproche plutôt du rouge minium. Elle n'en accompagne pas moins la subérisation d'une zone cicatricielle. Mais il y a encore autre chose. Dans un mémoire non encore imprimé, mais couronné par la Société hollandaise des sciences à Harlem, et dont j'ai eu le manuscrit sous les yeux, M. N. H. Swellengrebel décrit un phénomène particulier de la cicatrisation chez la pomme de terre. Les cellules voisines de la blessure subérisent leurs parois, mais de plus, déposent dans les minces lamelles protoplasmiques séparant les grains de fécule une matière jaunâtre, résistant à l'action de l'acide sulfurique concentré, et se confondant, à la péri-

phérie du corps cellulaire, avec la substance de la membrane. Après traitement à l'acide sulfurique, ce qui fait disparaître les grains de fécule, il reste donc, dans l'intérieur des cellules ayant subi cette modification, une masse d'aspect alvéolaire. Or ce processus cicatriciel particulier, qui paraît être assez répandu dans les organes de réserve amylifères, se retrouve chez les bulbes de *Zephyranthes*, *Sprekelia* et *Hymenocallis*, avec cette particularité en plus, que les lamelles protoplasmiques séparant les grains de fécule se colorent en rouge, tout comme la membrane cellulaire.

A l'état naturel, on ne manquera pas de découvrir sur les parties superficielles des Amaryllidées nommées ci-dessus des taches rouges plus ou moins étendues, répondant à des lésions dont on ne pourra plus, en général, déterminer la cause, mais qui se sont naturellement cicatrisées. Les écailles externes des bulbes offrent presque toujours quelques endroits pigmentés, et tous les bulbes de *Sprekelia* que j'ai examinés avaient même sur plusieurs des écailles internes des stries ou plaques rouges. Cela était régulièrement le cas sur les surfaces en contact avec la base, renfermée dans le bulbe, mais toujours plus ou moins décomposée, de la hampe florale d'une période de végétation précédente; probablement les micro-organismes qui avaient envahi cet organe après sa mort naturelle, se sont-ils attaqués aux écailles saines voisines et en ont-ils fait périr les cellules superficielles; mais la lésion s'est guérie par la voie ordinaire. De même, une feuille un peu âgée de *Zephyranthes*, par exemple, offrira presque toujours à l'oeil nu quelques taches de couleur carmin; examinées au microscope, les plus petites de ces taches se montrent très souvent correspondre aux stomates, les membranes des cellules à chlorophylle situées immédiatement au-dessous de l'orifice stomatique s'étant colorées, parfois aussi les parois des cellules stomatiques ellès-mêmes. Il est certain que dans ces cas la cause de la lésion, peut-

être de nature parasitaire, a trouvé dans les stomates une porte d'entrée tout ouverte.

Passons à l'examen, un peu plus détaillé, de la deuxième réaction cicatricielle que nous offre *Zephyranthes Atamasco,* celle qui consiste en l'apparition d'une démarcation au pôle apical d'un fragment de feuille. Des coupes longitudinales font voir au microscope que la ligne légèrement saillante, extérieurement visible, correspond à une plaque très mince d'un tissu particulier, traversant transversalement toute l'épaisseur de l'organe. Au début, cette plaque se compose de cellules assez irrégulières, et l'aspect général du tissu permet de conclure qu'il prend naissance par cloisonnement des cellules de la feuille situées à ce niveau. Les divisions cellulaires continuant, il se forme quelques assises de cellules aplaties, à la fin assez régulièrement superposées, qui font l'effet d'une couche de périderme. Et il s'agit bien en effet d'une sorte de liège cicatriciel, car les membranes cellulaires acquièrent une grande résistance à l'action de l'acide sulfurique.

Il est aisé de reconnaître que le cloisonnement s'est produit dans tous les tissus, y compris l'épiderme et les éléments des faisceaux. Même les vaisseaux ligneux ont perdu leur continuité, et sont traversés par la plaque péridermique, très probablement parce qu'à ce niveau se sont formées des thylles. Les larges méats intercellulaires qui parcourent la feuille de *Zephyranthes Atamasco* ne restent pas davantage béants. Au contraire, le premier soin de la plante, si l'on peut s'exprimer ainsi, après la section de la feuille, c'est de boucher ces méats dans le plan où se formera la couche cicatricielle. Cela s'opère par ce que les cellules voisines des lacunes envoient dans celles-ci des excroissances arrondies qui se rencontrent et s'aplatissent mutuellement. Dans la suite, ces diverticules se séparent de leurs cellules-mères par des cloisons, et,

continuant à se diviser, contribuent à former l'assise de liège.

Il a déjà été dit qu'il ne s'établit pas de démarcation au-dessus des sections basales de fragments foliaires. J'ai pu cependant remarquer qu'un peu au-dessus de la zone colorée en rouge, les méats se bouchent, souvent tout au moins, par des excroissances cellulaires toutes pareilles à celles qu'on observe au pôle apical. Mais les choses en restent là, les divisions cellulaires semblent faire complètement défaut.

Du moment que l'assise cicatricielle a commencé à se constituer, la zone apicale ainsi isolée prend une teinte plus pâle; rapidement elle perd toute sa chlorophylle, devient d'un beau jaune, puis elle meurt et brunit. Si les objets sont maintenus à l'air libre, la zone morte ne tarde pas à se dessécher, et la blessure se trouve alors fermée par une couche subéreuse, à laquelle adhèrent quelques restes ratatinés de tissu; car je n'ai pas vu, chez *Zephyranthes*, la portion sacrifiée se détacher et tomber au niveau de la démarcation. En atmosphère très humide, la zone apicale se décompose, et ce processus est très efficacement arrêté à l'endroit de la couche cicatricielle.

Toute la portion de feuille située au-dessous de cette couche, même si elle appartient à un fragment long seulement de quelques centimètres, reste encore longtemps inaltérée; on peut conserver en vie des morceaux de feuille de *Zephyranthes* pendant plusieurs semaines. Lorsqu' enfin ces portions d'organe meurent, c'est le plus souvent par la base que la mort débute, pour se propager successivement de bas en haut. On voit ici encore les tissus jaunir, puis perdre leur turgescence et prendre une teinte brune; la zone occupée à mourir est reliée par des transitions graduelles à la partie encore verte et fraîche. La bande foliaire est-elle assez longue, il s'écoulera encore plusieurs jours avant qu'elle ait péri complètement; des morceaux plus courts meurent non seulement en un temps plus res-

treint mais cette mort débute plus tôt; et si les fragments sont suffisamment courts, ils jaunissent sans former de couche cicatricielle. Chez *Z. Atamasco*, des morceaux de feuille de moins d'un demi-centimètre de longueur ne sont plus en état de réagir de cette manière, tandis que ceux qui atteignent ou dépassent cette limite approximative montrent généralement au bout d'une couple de jours une ligne de démarcation très nette sous la blessure apicale. Au contraire, la coloration rouge des sections se produit dans des tranches entrêmement courtes, même dans celles déjà assez minces pour être examinées au microscope.

Je crois pouvoir affirmer que, tout au moins chez *Z. Atamasco*, il est indifférent quel âge ait la feuille dont on découpe une lanière, pour voir s'y former la ligne cicatricielle. J'ai non seulement observé les feuilles issues de bulbes pendant les mois d'avril à juillet, mais j'avais en outre à ma disposition des individus ayant passé l'hiver en serre tempérée. Comme dans ces conditions la plante conserve ses feuilles tout en continuant à en former de nouvelles, j'ai pu observer des organes d'âge très différent, sans constater de divergence sensible. Il ne me semble même pas que la couche de liège se forme plus rapidement dans la région basilaire des feuilles, encore en voie de croissance, que dans leur portion apicale, déjà adulte.

Le phénomène de la ligne de démarcation est propre à diverses Amaryllidées. Toutes les espèces de *Zephyranthes* que j'ai eu l'occasion d'observer, et qui ont été nommées ci-dessus, le présentent non seulement dans les feuilles, mais aussi dans les écailles des bulbes. Dans ces dernières toutefois, la couche cicatricielle est plus lente à se former. Mais il y a d'autres genres où la chose se retrouve avec une grande netteté. Je citerai en tout premier lieu *Leucojum aestivum*, dont les feuilles et les hampes florales réagissent très rapidement quand on a les a transversalement

sectionnées; puis *Pancratium caribaeum* et *Sprekelia formosissima.* Ces deux dernières espèces offrent donc réunis les deux modes de réaction que l'on rencontre également ensemble chez divers *Zephyranthes.*

Les narcisses offrent au même point de vue des particularités assez intéressantes. Chez la plupart des espèces (*N. Pseudo-narcissus, poeticus, Tazetta,* etc.), on voit souvent se former une démarcation cicatricielle à l'extrémité apicale de feuilles sectionnées; seulement il lui faut plus de temps pour s'établir, et son apparition n'est pas aussi certaine que dans les exemples cités ci-dessus. Au contraire, les pédoncules floraux de divers narcisses sont éminemment propres à l'étude de ce genre de réaction traumatique.

Comme espèces particulièrement favorables, je citerai *Narcissus Jonquilla* L., *N. Tazetta* L., *N. odorus* L., et surtout *N. papyraceus* Gawl. (*N. totus albus* des jardiniers et fleuristes). Ainsi qu'on le voit, ces espèces appartiennent toutes à celles dont les fleurs sont réunies en cyme ombelliforme au sommet de la hampe. Coupons une fleur, soit immédiatement sous la base de l'ovaire, soit avec une portion plus ou moins longue du pédoncule; nous verrons après quelque jours, apparaître une ligne de démarcation au-dessous de la blessure, à une distance qui varie assez fort; souvent, surtout si c'est une fleur non encore éclose ou un bouton floral en voie de croissance que l'on détaché de son pédoncule, celui-ci forme l'assise cicatricielle immédiatement au-dessus de son insertion sur la hampe. Dans tous les cas, la portion située du côté apical de l'assise jaunit et meurt, tandis que la zone basale, courte ou longue, reste verte. Au microscope, l'assise de démarcation offre tous les caractères d'une couche de liège; elle s'est ici aussi formée par division des cellules déjà plus ou moins adultes du pédoncule.

Celui-ci semble d'ailleurs conserver sa vie durant la

propriété de donner naissance à une couche cicatricielle; car on peut également en provoquer l'apparition après la floraison, en coupant l'ovaire fécondé et occupé à mûrir. Ces divers phénomènes s'observent tout aussi bien sur des pédoncules détachés de la hampe, ou sur des portions de ces organes; on remarque alors que jamais une ligne cicatricielle ne se forme au-dessus de la blessure basale; c'est toujours la zone située au-dessous de la démarcation qui reste verte et fraîche, malgré qu'elle puisse être de beaucoup la plus courte des deux.

Chez diverses autres espèces du même genre, *Narcissus pseudo-Narcissus* par exemple, le pédoncule floral n'a pas la propriété de former une couche de liége; si l'on en coupe l'extrémité avec la fleur, ce pédoncule jaunit et se flétrit d'un seul coup jusqu'à la base, la hampe florale restant encore longtemps vivante. Quant aux hampes des narcisses, généralement on y voit apparaître une ligne cicatricielle sous les sections apicales, mais cela n'a pas toujours la netteté de ce qu'on observe ailleurs.

Ce processus de cicatrisation s'accomplit fréquemment dans la nature, quand les espèces végétales nommées ci-dessus ont subi des lésions quelque peu étendues. Il n'est pas rare de trouver, sur les exemplaires cultivés de *Zephyranthes* et de *Crinum,* ou chez *Leucojum aestivum,* des feuilles dont l'extrémité jaunie est en train de périr, mais se délimite de la portion basale vivante par une ligne cicatricielle bien tranchée. Souvent même on trouve deux ou plusieurs lignes de cette nature l'une au-dessous de l'autre, et M. Jean Massart a décrit et figuré un cas pareil de mort par zones successives, limitées chacune par une couche de liège, chez *Clivia miniata* [1]).

De même quand les ovaires des *Narcissus* ou *Leucojum*

---

1) l. c. p. 50.

ne sont pas fécondés, il se forme, du moins chez les espèces que j'ai mentionnées, une démarcation à la base de ces ovaires, ou à une hauteur variable sur les pédoncules. Le cas est d'ailleurs plus répandu chez les Amaryllidées, et déjà H. von Mohl en a un cité un exemple chez *Hemerocallis flava* et *H. fulva,* dont les fleurs non fécondées se détachent au bout de quelques jours, une assise séparatrice se formant dans la région supérieure des pédoncules, sous les ovaires [1]).

De ces observations, on doit déjà conclure que la réaction cicatricielle ici décrite n'est pas uniquement le résultat de traumatismes, mais qu'elle s'établit quand des parties d'organes meurent, soit par une cause naturelle, soit à la suite d'une lésion quelconque. La même chose est vraie de la coloration rouge que nous offrent diverses Amarillydées. Tuons dans une feuille de *Zephyranthes Atamasco* une zone médiane par un passage à la flamme, de telle sorte qu'au-dessus comme au-dessous il reste une portion vivante; nous verrons bientôt, au-dessus et au-dessous de la brûlure, apparaître un liséré rouge-carmin; puis, mais uniquement au-dessous de la lésion, et un peu plus bas que la zone rouge, une ligne de démarcation cicatricielle traversant toute la largeur de la feuille. On observe précisément la même chose après avoir tué une zone médiane par un poison. L'excitation, de nature encore inconnue, qui provoque les réactions cicatricielles, a donc son point de départ dans les cellules qui, pour une cause ou pour une autre, sont endommagées. On doit admettre que cette excitation se propage dans tous les sens autour de la lésion, puisque les bords de celle-ci se colorent tout autour en rouge. Si au contraire la formation d'une couche subéreuse n'a lieu qu'au-dessous des régions lésées et jamais au-dessus, on serait tenté d'en chercher la cause

1) *Bot. Zeit.*, 18e Jahrg., 1860, p. 275.

dans une polarité des cellules, qui ne réagiraient par division que si l'excitation les atteint par leur extrémité apicale. Ceci n'est évidemment qu'une pure hypothèse, mais il n'est pas sans intérêt, à ce point de vue, de noter l'influence qu'exerce l'orientation des blessures sur l'apparition de la couche de liège.

Dans ce but, il est bon de s'adresser à une Amaryllidée à feuilles un peu larges, *Leucojum aestivum*, par exemple. La fig. 4 montre le résultat schématisé d'expériences dans lesquelles on a donné aux blessures par section des direc-

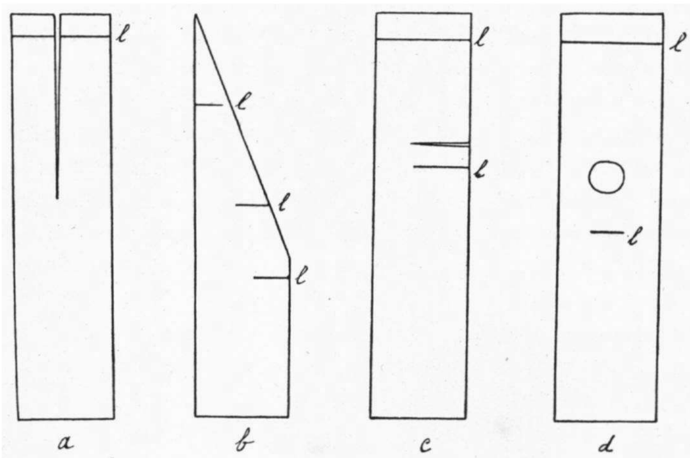



Fig. 4.

tions différentes par rapport à l'axe de l'organe. Les lignes cicatricielles y sont représentées par les traits *l*. On voit que des incisions longitudinales (*a*) ne provoquent pas la formation d'assise démarcatrice; des sections obliques (*b*) donnent lieu à des assises partielles échelonnées; des incisions transversales incomplètes (*c*) à des démarcations dont la longueur ne dépasse pas celle de l'incision; enfin, une blessure circulaire (*d*) a le même effet qu'aurait eu une incision transversale de longueur égale au diamètre

du cercle. Tout se passe, en somme, de telle sorte que l'excitation n'est jamais suivie de formation de liège que dans la direction de la base de l'organe.

Je résumerai en terminant les observations ici rapportées :

Chez les Amaryllidées, deux modes de réaction cicatricielle sont assez répandus, et se trouvent réunis chez des espèces de *Zephyranthes*, *Sprekelia*, *Pancratium*, etc. Le premier consiste en ce que les cellules voisines d'une zone ayant subi une lésion infiltrent leurs membranes de subérine, ou tout au moins d'une matière résistant à l'acide sulfurique, et les colorent en même temps en rouge. Le second mode se reconnaît à l'apparition d'une démarcation transversale, consistant en une couche de liège cicatriciel, qui se forme toujours *sous* les lésions, mais jamais *au-dessus*, et isole une zone de tissu destinée à périr, en même temps qu'elle protège la partie de l'organe restée saine.